



Caracterização da Velocidade e Direção Predominante dos Ventos na Região de Sinop, Mato Grosso

Characterization of Speed And Direction Wind Predominant in the Region of Sinop, Mato Grosso

D. Botton,¹; R. C. Fonseca; L. L. Mota; W. C. Silva; A. P. Souza+

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop

+ Autor correspondente: adilsonpacheco@ufmt.br

Resumo

Avaliou-se a evolução média mensal de valores horários e as frequências de ocorrências da velocidade e direção do vento (VV e DV) na região de Sinop, Mato Grosso. Os dados meteorológicos foram coletados pela estação automática A917 do INMET (11°58'56"S e 55°33'57"W) no período de 01/2007 a 12/2010. As maiores médias da velocidade do vento ocorrem nos momentos de maior saldo de radiação, com predominância de rajadas principalmente no inverno. As direções predominantes são Norte e Nordeste para primavera/verão e Nordeste e Sudeste no outono/inverno.

Palavras-chave: *frequência de ocorrência, evolução diurna, rajadas de ventos.*

Abstract

Evaluated the evolution of monthly average hourly values and frequencies of occurrence of wind speed and direction (VV and DV) in the region of Sinop, Mato Grosso. The meteorological data were collected by the automatic station A917 INMET (11°58'56" S and 55 ° 33'57" W) in the period from 01/2007 to 12/2010. The highest average wind speed occur at moments of net radiation, predominantly gusts mainly in winter. The predominant directions are north and northeast for spring and summer and Northeast and Southeast for fall and winter.

Keywords: *frequency of occurrence, diurnal evolution, gusty winds.*

Introdução

Os ventos podem ser definidos como a componente horizontal de deslocamento da massa de ar em relação à superfície terrestre sob influências do movimento de rotação, topografia e do atrito com a superfície. São originários dos gradientes de pressão atmosférica (centro de alta para baixa pressão) e são responsáveis, em grande parte, pelas trocas de calor entre as plantas e a atmosfera, movimentação de poluentes e aerossóis em suspensão, variações do gradiente de pressão de vapor d'água entre superfícies vegetadas e a atmosfera, polinização de flores e disseminação de sementes, dentre outras interações importantes com a agropecuária (Varejão Silva, 2006; Dallacort et al., 2010; Bueno et al., 2011).

Para a avaliação do comportamento eólico em uma região, normalmente são definidos como parâmetros básicos as direções, velocidades (incluindo rajadas) e frequências, sendo que, por definição a direção é medida em graus (de 0 a 360), no sentido horário, a partir do Norte. Em geral, a direção do vento é bastante variável no tempo e no espaço, em função das condições geográficas locais, rugosidade superficial, relevo, vegetação e da época do ano, visto que, a movimentação atmosférica é originária dos efeitos das variações irregulares de incidência da radiação solar na superfície terrestre (com dependências astronômicas, geográficas e climáticas), que geram áreas com diferentes temperaturas, densidades e conseqüentemente, pressões diferentes.

A análise das tendências dos ventos pode ser considerada uma ferramenta fundamental para nortear o planejamento de inúmeras atividades, como a instalação de quebra-ventos, instalação de indústrias, edificações e construções rurais, conforto térmico, aproveitamento energético, dentre outros. Em regiões em que a distribuição temporal das precipitações pluviais propicia longos períodos secos, como o caso da região de Sinop (entre maio e setembro), as caracterizações dos

ventos podem definir as prováveis direções e velocidades de propagação de focos de queimadas e/ou calor (Souza et al., 2012).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a evolução diurna e noturna das velocidades (médias e máximas) e direções predominantes dos ventos ao longo do ano para o município de Sinop, Mato Grosso.

Métodos

O estudo foi desenvolvido com base em dados meteorológicos da estação (A917, pertencente a rede de estações do INMET) automática instalada no Campo Experimental da Empaer do município de Sinop, estado de Mato Grosso, no período de dezembro de 2006 a dezembro de 2010.

As estações meteorológicas apresentam como sistema de aquisição de dados um datalogger CR 1000 da Campbell Scientific® e como sensor de velocidade e direção do vento um anemômetro, 03002-L RM YOUNG® instalado a 10 metros de altura. Para tanto as projeções das medidas a 2,0 metros foram obtidas pela equação 1.

$$U_2 = U_z \frac{4,87}{\ln(68,8Z - 5,42)} \quad (01)$$

em que: U_z (m/s) - velocidade do vento a altura Z ; Z (metros) - altura de medida da velocidade do vento; U_2 (m/s) - velocidade do vento a 2 metros de altura

Analisou-se a consistência da base de dados horária e os valores discrepantes e/ou falhas existentes foram eliminados, com auxílio de planilhas eletrônicas do Microsoft Excel®. Posteriormente foram separados em meses de cada ano, horas em cada mês e valores médios diários das horárias. Esses dados foram empregados para obtenção dos valores médios, máximos e mínimos diários das variáveis e, posteriormente, a evolução média mensal e média anual diurna com base nos valores médios, máximos e mínimos horários.

Para determinação das frequências relativas horárias de DV, foi realizada a distribuição de frequência percentual, que corresponde ao valor da frequência absoluta dividido pelo número total de observações (equação 02). Optou-se pela distribuição de frequência percentual em função das descontinuidades decorrentes da eliminação de valores inconsistentes na base de dados.

Resultados e discussão

A Figura 1 apresenta os valores horários médios para a velocidade do vento e para as rajadas de vento. Nota-se que em praticamente todos os meses, os valores médios diurnos oscilam entre 3,6 e 10,8 km h⁻¹ (1,0 e 3,0 m s⁻¹). Os maiores valores médios das rajadas ocorreram no inverno (5,98; 6,36 e 5,28 m s⁻¹ para julho, agosto e setembro). Independentemente da época do ano, os ventos diurnos foram superiores aos noturnos, com comportamento semelhante ao da temperatura do ar. Esse comportamento decorre das variações no balanço energético local, pois o saldo de radiação diurno pode ser consumido no aquecimento do solo e do ar, que por sua vez, propicia movimentos convectivos mais acentuados oriundos do gradiente térmico que, propiciam gradientes de pressão responsáveis pelo deslocamento da massa de ar de zonas de alta pressão para zonas de baixa pressão. No período noturno, como esses gradientes são menores, originam-se menores movimentações do ar (Varejão-Silva, 2005).

Em Sinop-MT, observaram-se valores médios anuais menores que as duas regiões, com velocidades médias anuais de 1,07 e 1,62 m s⁻¹ para os períodos noturnos e diurnos. Munhoz & Garcia (2008), estudando a velocidade média diurna e noturna em Ituverava-SP (20°20'31" S, 41°46'07" W, 619m), obtiveram velocidades médias anuais de 2,20 (diurno) e 1,30 m s⁻¹ (noturno) e concluíram que nos meses mais quentes (setembro a fevereiro) os ventos diurnos foram maiores do que os noturnos entre 36 e 55%,

$$F = \frac{Fa}{N} \times 100 \quad (02)$$

em que: *F* representa a frequência relativa, expressa em %; *Fa* a frequência absoluta, correspondente ao número de observações para uma determinada variável e classe de variação; *N* é o número total de observações.

enquanto que, nos meses mais frios (março a agosto), a diferença diminuiu, mas os ventos diurnos ainda foram maiores do que os noturnos entre 31 e 53%.

Em Tangará da Serra-MT (14°39'S, 57°25'W, 321,5m), Dallacort et al. (2010) verificaram médias anuais diurnas e noturnas de 3,4 e 2,5 m s⁻¹. Por conseguinte, as diferenças observadas entre Sinop e Tangará da Serra ocorreram em função das características de relevo, visto que, em Tangará da Serra existe predominância de topografia suavemente ondulada e montanhosa em função da disposição geográfica entre as Serreas de Tapirapuã e dos Parecis, enquanto que, em Sinop ocorrem topografias planas em aproximadamente 95% da extensão territorial.

Nos meses de outubro, novembro, dezembro, abril, setembro e março ocorrem à predominância de ventos do Noroeste (Figura 2). Em junho, julho e agosto, os ventos são oriundos do Sudeste (com frequências 38%, 40% e 35%) e do Nordeste (29%, 30% e 30%). Em janeiro e fevereiro observou-se uma homogeneização das direções de propagação, com 20% para o Norte (N) e Nordeste (NE) e 12% do Sudeste (SE). Em março e abril, a maioria dos ventos provém do Nordeste (32%) e do Sudeste (18%).

A predominância de ventos Nordeste (NE) em escalas locais é observada em outras regiões, e estão relacionadas à formação de centros de pressão (baixa e alta) decorrentes das interações energéticas com a superfície (vegetação, recursos hídricos, solo, dentre outros).

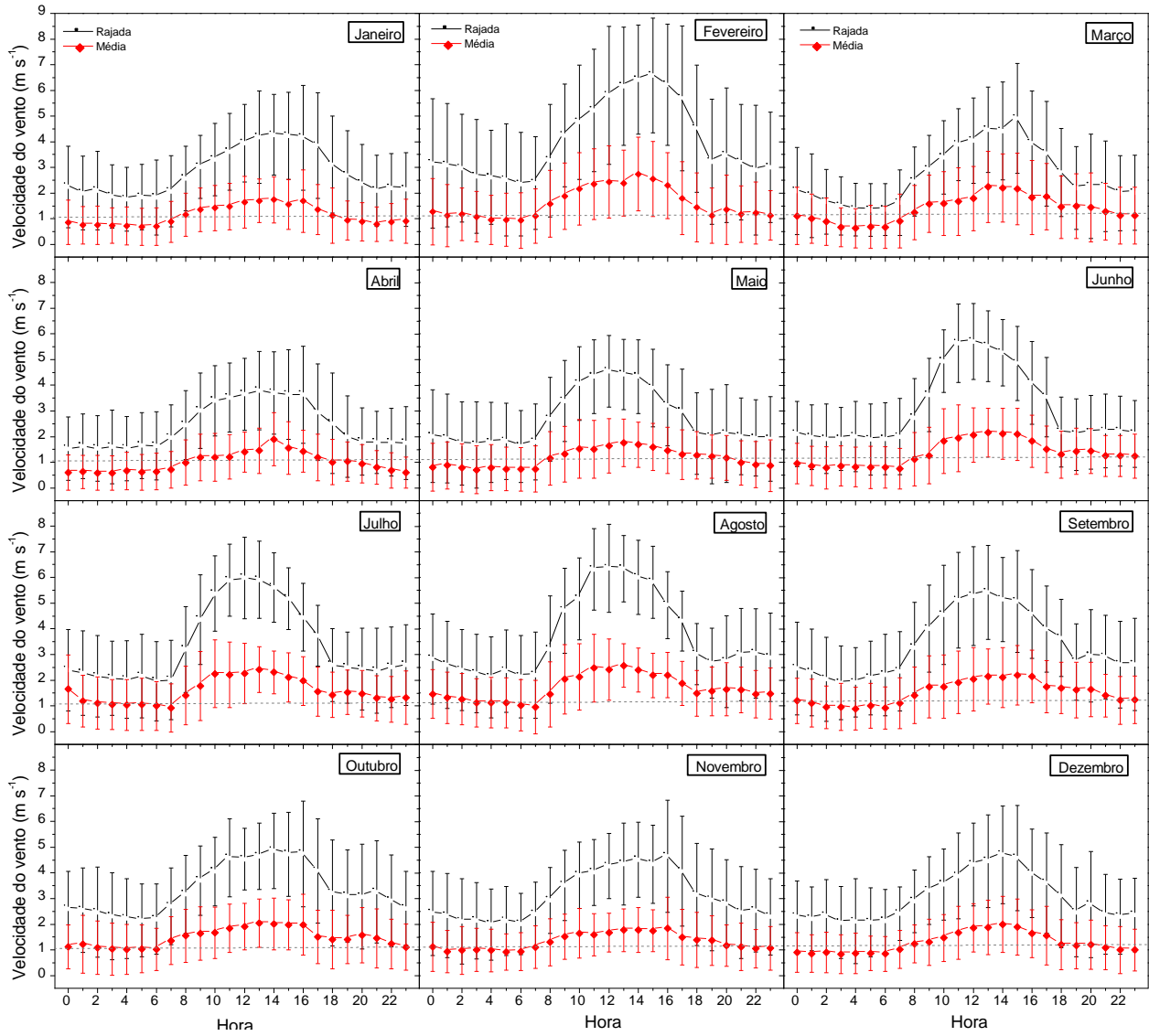


Figura 1. Valores médios horários para a velocidade do vento e para a rajada, em Sinop, MT (período de medidas: 01/2007 a 12/2010).

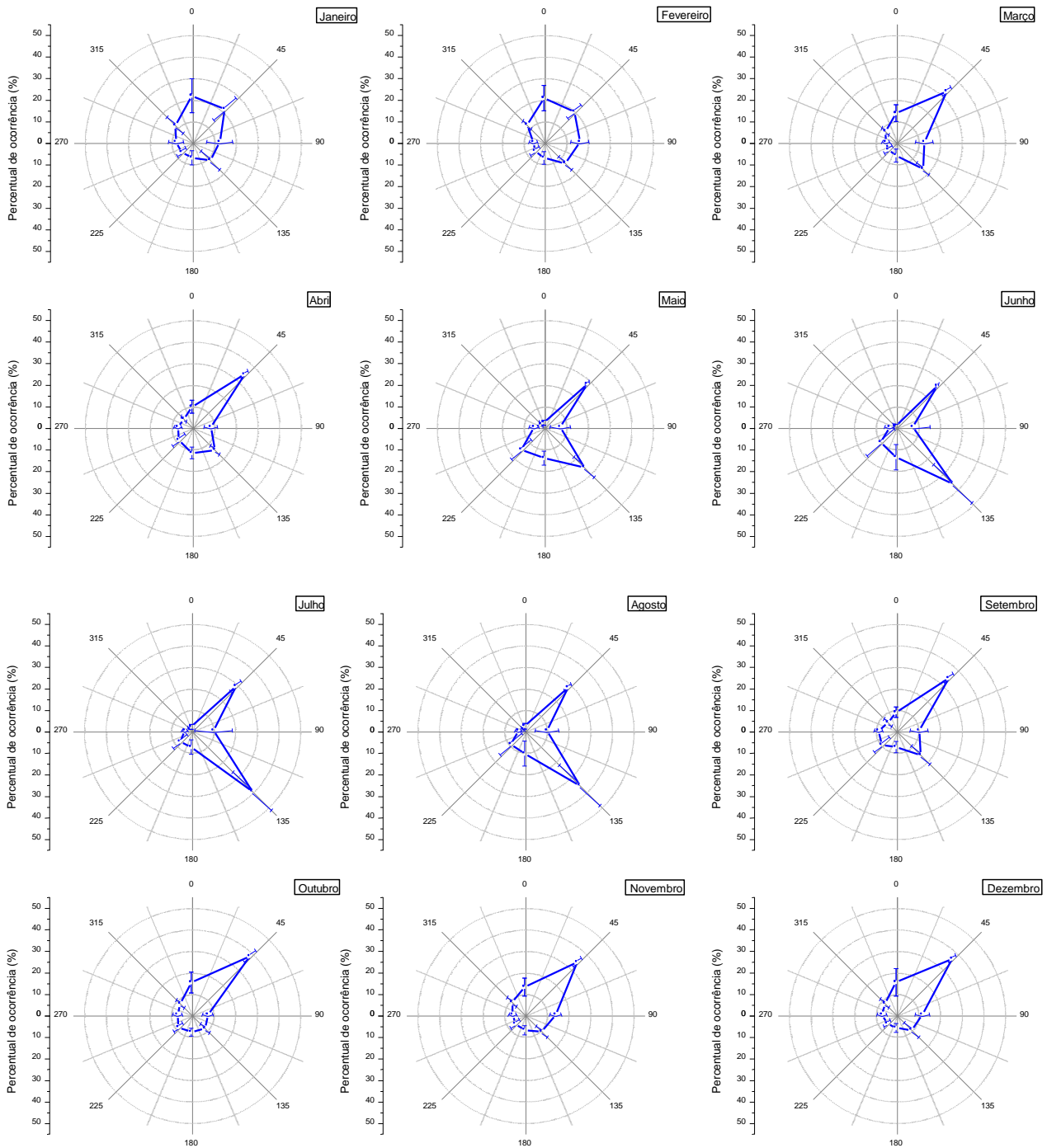


Figura 2. Distribuição percentual da direção do vento no município de Sinop-MT (período de medidas: 01/2007 a 12/2010; N= 0°; E = 90°; S = 180°; W = 270°).

Conclusões

Na região de Sinop-MT, as rajadas de ventos ocorrem nos horários com maior saldo de radiação e são inferiores a $3,36 \pm 1,71 \text{ m s}^{-1}$. As velocidades médias anuais noturnas e diurnas foram de $1,07 \pm 0,27$ e $1,68 \pm 0,43 \text{ m s}^{-1}$, respectivamente. As direções predominantes do vento são

Norte e Nordeste para primavera/verão e Nordeste e Sudeste para outono/inverno.

Agradecimentos

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), pela disponibilização dos dados meteorológicos da Rede de Estações Automáticas e Convencionais (BDMEP).

Referências

- Bueno, R.C., Carvalho, L.G., Vianello, R.L., Marques, J.J.G.S.M. 2011. Estudo de rajadas de ventos e direções predominantes em Lavras, Minas Gerais, por meio da distribuição gama. *Ciência e Agrotecnologia* 35(4): 789-796.
- Dallacort, R., Moreira, P.S.P., Inoue, M.H., Silva, D.J., Carvalho, I.F., Santos, C. 2010. Wind speed and direction characterization in Tangará da Serra, Mato Grosso State, Brazil. *Revista Brasileira de Meteorologia* 25(3): 359-364.
- Souza, A.P., Casavecchia, B.H., Stangerlin, D.M. 2012. Avaliação dos riscos de ocorrência de incêndios florestais nas regiões Norte e Noroeste da Amazônia Matogrossense. *Scientia Plena* 08(5): 1-14.